

DERWENT- 2001-599350
ACC-NO:

DERWENT- 200168
WEEK:

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Wiring board for mounting semiconductor device, has bending portion to bendably connect several rigid substrate sections

PATENT-ASSIGNEE: NITTO DENKO CORP[NITL]

PRIORITY-DATA: 1999JP-0208219 (July 22, 1999)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
<u>JP 2001036246 A</u>	February 9, 2001	N/A	007	H05K 003/46

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2001036246A	N/A	1999JP-0208219	July 22, 1999

INT-CL (IPC): H05K001/14, H05K003/46

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2001036246A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Several rigid substrate sections (1,2) are bendably connected by a bending portion (7). The bendable portion is integrally molded to the right and left of the adjoining substrate sections.

DETAILED DESCRIPTION - An **INDEPENDENT CLAIM** is also included for the multilayer wiring board.

USE - For mounting of semiconductor device in electronic device.

ADVANTAGE - Avoids connector separation while carrying and stable electrical properties are obtained. As low thermal expansion is realizable, bare chip mounting is performed.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure is a sectional view showing the wiring board bent at 90 deg. .

Rigid substrate sections 1,2

Bending portion 7

CHOSEN- Dwg.2/9

DRAWING:

TITLE-TERMS: WIRE BOARD MOUNT SEMICONDUCTOR DEVICE BEND PORTION
CONNECT RIGID SUBSTRATE SECTION

DERWENT-CLASS: V04

EPI-CODES: V04-Q02B; V04-R05A;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2001-447059

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-36246

(P2001-36246A)

(43) 公開日 平成13年2月9日 (2001.2.9)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	テームト [*] (参考)
H 0 5 K	3/46	H 0 5 K	L 5 E 3 4 4
	1/14		G 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-208219

(22) 出願日 平成11年7月22日 (1999.7.22)

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 桶結 卓司

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

(72) 発明者 杉本 正和

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

(74) 代理人 100079382

弁理士 西藤 征彦

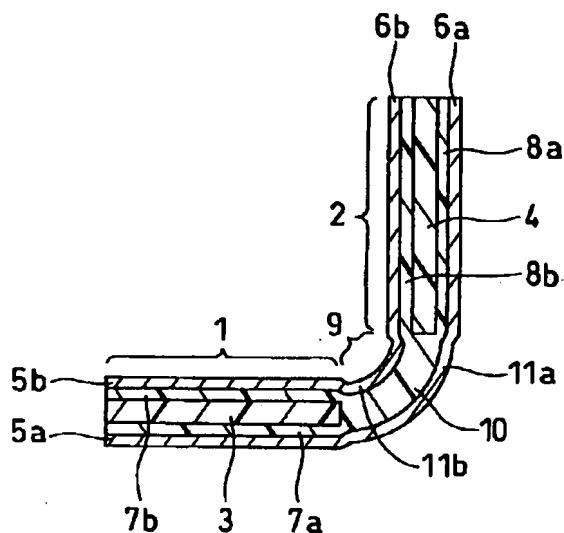
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板およびこれを用いた多層配線基板

(57) 【要約】

【課題】 半田、導電性ペースト、異方導電コネクタ等の電気接続を用いることなく、多彩なレイアウトを可能にすることができる配線基板を提供する。

【解決手段】 複数のリジッド基板部1、2とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分7とを備え、上記屈曲可能部分7が左右に隣接するリジッド基板部1、2と一体成形により形成されている。



1,2: リジッド基板部

7: 屈曲可能部分

【特許請求の範囲】

【請求項1】 コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、上記屈曲可能部分が左右に隣接するリジッド基板部と一体成形により形成されていること特徴とする配線基板。

【請求項2】 コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、左右に隣接するリジッド基板部同士が、上記両リジッド基板部のコアから延びるコア材により形成された屈曲可能部分で一体的につながれていること特徴とする配線基板。

【請求項3】 コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、左右に隣接するリジッド基板部同士が、上記両リジッド基板部のコアと異なる屈曲可能なコアにより形成された屈曲可能部分で一体的につながれていること特徴とする配線基板。

【請求項4】 上記コアがNi-Fe系合金箔やセラミック等で構成されている請求項2記載の配線基板。

【請求項5】 上記コアが折り曲げ可能な金属、樹脂もしくは形状記憶合金のいずれか1種類もしくはこれらの複合品で構成されている請求項3記載の配線基板。

【請求項6】 請求項1記載の配線基板が多層に積層されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項7】 請求項2記載の配線基板が多層に積層されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項8】 請求項3記載の配線基板が多層に積層されていることを特徴とする多層配線基板。

【請求項9】 請求項1記載の配線基板のリジッド基板部が、両面配線基板を多層に積層したもので構成され、屈曲可能部分が、リジッド基板部の積層数より少ない積層数に両面配線基板を積層したもので構成されていることを特徴とする多層配線基板。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、半導体素子等を搭載するのに適した配線基板およびこれを用いた多層配線基板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年の電子機器の小型化、高性能化に伴い、電子機器を構成する半導体装置には小型薄型化、高性能化、高信頼性が要求されている。これらの要求を受けて、実装方法はピン挿入型パッケージから表面実装型パッケージへと移行してきており、最近では、半導体素子を直接プリント基板に実装するベアチップ実装と、リードフレームの代わりにインタポザーを使用したチップサイズパッケージ(CSP)と呼ばれる実装方法が研究されている。上記のベアチップ実装は、チップの電極上に半田パンパを形成し、それによりプリント基板にフ

リップチップ実装する方法である。

【0003】 特に、ノートパソコンや携帯電話等の分野では小型薄型化の要求は大きく、薄く、軽く、小さくがトレンドになっている。このため、上記のように実装形態を小さくし、単位面積当りの実装量を増やすこと、基板を小型にすること、および平行に配置すること等により、容積の縮小化を図るようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、基板を小型にするとしても限界があり、2枚の基板を平行に配置すると、コネクタの問題が発生する。特に、ノートパソコンや携帯電話等は持ち運び移動するため、移動時のコネクタの外れによる接続不良は致命的なものとなる。そこで、特開平8-288649号公報には、図8に示すように、左右一対のリジッド基板21を上下一対のフレキシブル基板22と半田等(図示せず)を用いて接続し、図9に示すように、両フレキシブル基板22を曲げることで屈曲可能としたリジッド基板21の接続構造が提案されているが、このものでは半田等の電気接続部分が破断するおそれがある。

【0005】 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、半田、導電性ペースト、異方導電コネクタ等の電気接続を用いることなく、多彩なレイアウトを可能にすることのできる配線基板およびこれを用いた多層配線基板の提供をその目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本発明は、コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、上記屈曲可能部分が左右に隣接するリジッド基板部と一体成形により形成されている配線基板を第1の要旨とし、コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、左右に隣接するリジッド基板部同士が、上記両リジッド基板部のコアから延びるコア材により形成された屈曲可能部分で一体的につながれている配線基板を第2の要旨とし、コアを有する複数のリジッド基板部とそれらを折り曲げ屈曲可能につなぐ屈曲可能部分とを備え、左右に隣接するリジッド基板部同士が、上記両リジッド基板部のコアと異なる屈曲可能なコアにより形成された屈曲可能部分で一体的につながれている配線基板を第3の要旨とする。

【0007】 すなわち、本発明の第1～第3の配線基板は、複数のリジッド基板部を屈曲可能部分で折り曲げ屈曲可能につないでいるため、この屈曲可能部分を折り曲げ屈曲させることにより、複数のリジッド基板部を平行に配置したり、直角に配置したりすることができ、また、ノートパソコンのCRT部分等に配置することもでき、多彩なレイアウトが可能になる。しかも、上記屈曲可能部分が左右に隣接するリジッド基板部に一体成形さ

れており、半田、導電性ペースト、異方導電コネクタ等の電気接続を用いていないため、繰り返しの曲げ動作により半田等の電気接続部分が破断したり、持ち運び移動時にコネクタが外れたりすることがなく、安定した電気特性が得られる。

【0008】また、本発明の第1の配線基板では、上記屈曲可能部分を、左右に隣接するリジッド基板部とは別部材で構成することができ、屈曲可能部分をフレキシブルに曲げることができる。このような別部材としては、コアのないものが好適に用いられる。また、本発明の第2の配線基板では、左右に隣接するリジッド基板部のコアから延びるコア材を利用し、このコア材の厚みをリジッド基板部のコアの厚みより薄くする等により折り曲げ屈曲可能にした屈曲可能部分とすることができる。また、本発明の第3の配線基板では、屈曲可能部分を、左右に隣接するリジッド基板部のコアと異なる屈曲可能なコアで構成することができ、コアとして、可撓性のある金属を用いることにより、屈曲可能で、かつ形状を保持することができるという利点がある。

【0009】また、上記第1～第3の配線基板を多層に積層することにより、上記の優れた効果を奏する多層配線基板を得ることができる。また、上記第1の配線基板のリジッド基板部が、両面配線基板を多層に積層したもので構成され、屈曲可能部分が、リジッド基板部の積層数より少ない積層数に両面配線基板を積層したもので構成されていることにより、上記の優れた効果を奏する多層配線基板を得ることができる。

【0010】本発明において、上記コアがNi-Fe系合金箔やセラミック等で構成されている場合には、配線基板内にNi-Fe系合金箔やセラミック等の低熱膨張率の材質をコアとして含ませることができ、低熱膨張率の配線基板もしくは多層配線基板を実現することができる。これにより、ベアチップ実装が可能となる。

【0011】本発明において、上記コアが折り曲げ可能な金属、樹脂もしくは形状記憶合金のいずれか1種類もしくはこれらの複合品で構成されている場合には、屈曲可能部分として、多種類のものを作製することができる。特に、上記コアが形状記憶合金で構成されている場合には、所定の温度条件等によると屈曲可能部分が所定の形状に折り曲げ屈曲するため、曲げ加工を省略することができる。

【0012】つぎに、本発明を詳しく説明する。

【0013】本発明の配線基板は、左右に隣接するリジッド基板部と屈曲可能部分とを一体成形でつなぐようにしている。

【0014】本発明の配線基板の製造方法については、以下のような方法があげられる。例えば、2枚のリジッド基板を所定隙間を開けて配置し、これら両リジッド基板の外側に接着剤を塗布した銅箔を配設し、もしくは、接着シートと銅箔とを重ね合わせて配設し、プレスにて

一体成形したのち、表面に配線を施す。これにより、リジッド基板部と屈曲可能部分とが一体成形された配線基板を製造することができる。また、リジッド基板部と屈曲可能部分とを同時に一体成形してもよい。このようにして製造された配線基板は、上記屈曲可能部分で曲げ加工することができる。しかも、この配線基板には、その屈曲可能部分にコアがないため、小さな力で曲げ加工することができる。また、上記所定隙間に、柔らかい金属等からなるコアを設けることもできる。この配線基板には、屈曲状態を自己で保持できる（形状の自己保持性）という利点がある。このようなコアは、リジッド基板部のコアを利用してもよいし、リジッド基板部のコアとは異なる種類のものを用いてもよい。また、コアとして形状記憶合金を用い、一定の温度条件等で所定の形状に折り曲がるようにしておいてもよい。

【0015】上記屈曲可能部分の材質については、特に限定しないが、ポリイミド、アラミド、ポリエチレン、ポリプロピレン、フッ素樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂等のフィルム上に配線を施したもの、鉛、アルミニウム、錫、亜鉛、銅等の曲げることのできる金属箔上に上記の樹脂を貼り合わせ、コーティング等をし、その上に配線を施したもの等、またそれらの多層品、複合品等が使用できる。なお、これらの材質には、後述するリジッド基板部の材質と同じものが含まれているが、厚みを薄く設定したり、軟質のものを選択したりすることにより、屈曲可能部分の材質としても使用できるようになる。また、形状記憶合金に予め曲げ形状を記憶させておき、組み立て時に上記曲げ形状に折り曲げることも考えられる。

【0016】上記リジッド基板部（屈曲可能部分以外の部分）の材質については、特に限定しないが、ガラスエポキシ基板、アラミド樹脂基板、フッ素樹脂基板、紙フェノール基板、セラミック基板、メタルコア基板、またはそれらの多層品、複合品等が使用できる。特に、メタルコア基板は、シリコンチップやパッケージと熱膨張係数を合わせることができ、シリコンチップとの接続信頼性の向上を期待することができる。

【0017】上記屈曲可能部分に用いる接着剤もしくは配線基板を多層に積層する際に用いる接着剤としては、特に限定するものではないが、エポキシ系接着剤、ポリイミド系接着剤、ポリエステル系接着剤等が用いられる。

【0018】上記メタルコアに使用する金属は、特に限定するものではないが、鉄、ステンレス、チタン、錫、亜鉛、銅、ニッケル-鉄合金等が使用できる。特に、熱膨張率を低くすることを考えると、ニッケル-鉄合金が好ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】つぎに、本発明の実施の形態を図面にもとづいて説明する。

【0020】図1は本発明の配線基板の一実施の形態を示している。この実施の形態では、配線基板は2層配線基板である。図において、1、2はリジッド基板部であり、両面に銅箔からなる配線回路5a、5b、6a、6bが形成されたガラスエポキシ基板3、4からなる。7a、7b、8a、8bは上記両ガラスエポキシ基板3、4の両面に形成されたポリイミド系絶縁層である。9は上記両リジッド基板部1、2に一体成形された屈曲可能部分であり、ポリイミド系絶縁層10の両面に銅箔からなる配線回路11a、11bを形成してなる。これら上記両リジッド基板部1、2の配線回路5a、5b、6a、6bと上記屈曲可能部分9の配線回路11a、11bとは電氣的に接続している。このような配線基板は、図2に示すように、上記屈曲可能部分9を90度に折り曲げ屈曲させることができる。

【0021】上記の配線基板を、例えば、つぎのようにして製造することができる。すなわち、まず、図3に示すように、2枚のガラスエポキシ基板3、4と2枚のポリイミド系接着シート13、14と2枚の銅箔15、16とを準備する。ついで、上記両ガラスエポキシ基板3、4を所定隙間を開けて配置し、これら両ガラスエポキシ基板3、4の両側にポリイミド系接着シート13、14と銅箔15、16とをそれぞれ重ね合わせて配設し、その状態でプレス成形によりこれらを一体成形する。そののち、この一体成形品の両銅箔15、16に従来のエッチング法により配線回路5a、5b、6a、6b、11a、11bを形成する（図1参照）。これにより、図1に示す配線基板を得ることができる。

【0022】上記のように、この実施の形態では、屈曲可能部分9を設けているため、折り曲げて使用することができ、多彩なレイアウトが可能になる。しかも、コネクタ等を用いておらず、安定した電気特性を得ることができる。

【0023】図4は本発明の配線基板の他の実施の形態を示している。この実施の形態では、上記実施の形態と同様の製造方法により製造した3枚の配線基板Aをポリイミド系接着剤20で貼り合わせて、6層配線基板を作製している。図において、21、22はリジッド基板部であり、23は屈曲可能部分である。この実施の形態でも、図5に示すように、屈曲可能部分23を90度に折り曲げ屈曲させることができ、上記実施の形態と同様の効果を奏する。なお、図4および図5では、各配線基板Aのガラスエポキシ基板3、4の両面に形成されたポリイミド系絶縁層7a、7b、8a、8b（図1参照）は図示していない。

【0024】図6は本発明の配線基板のさらに他の実施の形態を示している。この実施の形態では、図1に示す実施の形態と同様の製造方法により製造した1枚の配線基板Bの両リジッド基板部1、2の両面に、両面に銅箔からなる配線回路が形成されたガラスエポキシ基板C～

Fを、ポリイミド系接着剤20で貼り合わせ、上記配線基板Bの2層の屈曲可能部分9で接続してなる6層配線基板を作製している。図において、24、25はリジッド基板部である。この実施の形態では、屈曲可能部分9が薄くなるため、折り曲げ屈曲させやすくなり（図7参照）、急な折り曲げ角度にも対応することができるようになる。なお、図6および図7では、配線基板Bのガラスエポキシ基板3、4の両面に形成されたポリイミド系絶縁層7a、7b、8a、8b（図1参照）および4枚のガラスエポキシ基板C～Fの両面に形成されたポリイミド系絶縁層は図示していない。

【0025】

【実施例1】実施例1として、1カ所を90度以上に折り曲げることでできる6層配線基板を作製した。この実施例1では、2枚のガラスエポキシプリプレグと2枚のポリイミド接着シートと2枚の銅-ポリイミド2層基材とを用意し、両ガラスエポキシプリプレグを所定隙間を開けて配置し、両ガラスエポキシプリプレグの両側にポリイミド接着シートと銅-ポリイミド2層基材とをそれぞれ配置し、プレスにより貼り合わせた（200℃×30分）。つぎに、この貼り合わせ基材の両面にエッチング法により配線をパターンニングした（図1参照）。このような配線基板を3枚作製し、これらをポリイミド接着シートで貼り合わせ、曲げ加工可能な6層配線基板を作製した（図4参照）。

【0026】上記の6層配線基板を90度曲げ加工すると、図5に示すように、折り曲げることができた。そして、0度から90度までの屈曲試験を行ったところ、屈曲を10000回繰り返しても、配線破断はなかった。

【0027】

【実施例2】実施例1において、屈曲可能部分に銅箔をコアとして挿入した。それ以外は上記実施例1と同様にして6層配線基板を作製した。この実施例2では、屈曲可能部分に銅箔をコアとして挿入しているため、曲げ加工後に、ガラスエポキシ基板もしくは屈曲可能部分を支持しなくても、屈曲状態を維持することができた。

【0028】

【実施例3】実施例1において、ガラスエポキシ基板の代わりに、36アロイをコアとした基板を使用した。また、すべての接着剤としてポリイミド（PI）系接着剤（新日鉄化学製SPB-035A）を使用した。それ以外は上記実施例1と同様にして6層配線基板を作製した。この実施例3では、36アロイをコアとした基板を使用しているため、シリコンの熱膨張係数（3.5ppm/℃）に近い6層配線基板を作製することができた。これにより、ベアチップ搭載可能、屈曲加工基板を作製することができた。

【0029】実施例3の場合にも、0度から90度までの屈曲試験を行ったが、屈曲を10000回繰り返しても、配線破断はなかった。

【0030】

【実施例4】実施例1において、屈曲可能部分を2層だけで構成した(図6参照)。それ以外は上記実施例1と同様に6層配線基板を作製した。この実施例4では、屈曲可能部分が薄くなるため、急な折り曲げ角度にも対応できるようになった。

【0031】実施例4の場合にも、0度から90度までの屈曲試験を行ったが、屈曲を10000回繰り返しても、配線破断はなかった。また、0度~180度までの屈曲試験を行ったが、屈曲を10000回繰り返しても、配線破断はなかった。

【0032】

【実施例5】実施例1において、リジッド基板部のガラスエポキシ基板の代わりに、銅箔を用い、屈曲可能部分にもその銅箔を挿入した。それ以外は上記実施例1と同様に6層配線基板を作製した。この実施例5では、屈曲可能部分に銅箔をコアとして挿入しているため、曲げ加工後に、リジッド基板部もしくは屈曲可能部分を支持しなくても、屈曲状態を維持することができた。

【0033】

【比較例】6層配線基板のガラスエポキシ基板とフレキシブル基板(ポリイミドフレキシブル基板)とにそれぞれ0.3mmφ(ピッチ0.6mm)のランド100個を設け、このランド部分に半田をめっきにより供給した。そして、このめっき部分を重ねてクリップ等により仮固定し半田をリフローして(250℃×60秒)接続した。こうして、接続部分のある曲げ加工可能な基板を作製した。

【0034】この比較例では、0度から90度までの屈曲試験を行ったところ、3000回屈曲させたところで、半田接続部が破断してしまった。

【0035】

【発明の効果】以上のように、本発明の第1~第3の配線基板によれば、複数のリジッド基板部を屈曲可能部分で折り曲げ屈曲可能につないでいるため、この屈曲可能部分を折り曲げ屈曲させることにより、複数のリジッド基板部を平行に配置したり、直角に配置したりすることができ、また、ノートパソコンのCRT部分等に配置することもでき、多彩なレイアウトが可能になる。しかも、上記屈曲可能部分が左右に隣接するリジッド基板部に一体成形されており、半田、導電性ペースト、異方導電コネクタ等の電気接続を用いていないため、繰り返しの曲げ動作により半田等の電気接続部分が破断したり、持ち運び移動時にコネクタが外れたりすることがなく、安定した電気特性が得られる。

【0036】また、本発明の第1の配線基板では、上記屈曲可能部分を、左右に隣接するリジッド基板部とは別部材で構成することができ、屈曲可能部分をフレキシブルに曲げることができる。このような別部材としては、コアのないものが好適に用いられる。また、本発明の第

2の配線基板では、左右に隣接するリジッド基板部のコアから延びるコア材を利用し、このコア材の厚みをリジッド基板部のコアの厚みより薄くする等により折り曲げ屈曲可能にした屈曲可能部分とすることができる。また、本発明の第3の配線基板では、屈曲可能部分を、左右に隣接するリジッド基板部のコアと異なる屈曲可能なコアで構成することができ、コアとして、可撓性のある金属を用いることにより、屈曲可能で、かつ形状を保持することができるという利点がある。

10 【0037】また、上記第1~第3の配線基板を多層に積層することにより、上記の優れた効果を奏する多層配線基板を得ることができる。また、上記第1の配線基板のリジッド基板部が、両面配線基板を多層に積層したもので構成され、屈曲可能部分が、リジッド基板部の積層数より少ない積層数に両面配線基板を積層したもので構成されていることにより、上記の優れた効果を奏する多層配線基板を得ることができる。

20 【0038】本発明において、上記コアがNi-Fe系合金箔やセラミック等で構成されている場合には、配線基板内にNi-Fe系合金箔やセラミック等の低熱膨張率の材質をコアとして含ませることができ、低熱膨張率の配線基板もしくは多層配線基板を実現することができる。これにより、ベアチップ実装が可能となる。

30 【0039】本発明において、上記コアが折り曲げ可能な金属、樹脂もしくは形状記憶合金のどれか1種類もしくはこれらの複合品で構成されている場合には、屈曲可能部分として、多種類のものを作製することができる。特に、上記コアが形状記憶合金で構成されている場合には、所定の温度条件等によると屈曲可能部分が所定の形状に折り曲げ屈曲するため、曲げ加工を省略することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の配線基板の一実施の形態を示す断面図である。

【図2】上記配線基板を90度に折り曲げた状態を示す断面図である。

【図3】上記配線基板の作製要領を示す説明図である。

【図4】本発明の配線基板の他の実施の形態を示す断面図である。

40 【図5】上記配線基板を90度に折り曲げた状態を示す断面図である。

【図6】本発明の配線基板のさらに他の実施の形態を示す断面図である。

【図7】上記配線基板を90度に折り曲げた状態を示す断面図である。

【図8】従来例を示す説明図である。

【図9】従来例の作用を示す説明図である。

【符号の説明】

1, 2 リジッド基板部

50 7 屈曲可能部分

フロントページの続き

(72)発明者 長沢 徳

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 井上 泰史

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

(72)発明者 中村 圭

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東
電工株式会社内

Fターム(参考) 5E344 AA01 AA04 AA28 BB03 BB04

CC03 CD25 DD10 EE11

5E346 CC08 CC16 EE44 GG28 HH31

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-036246

(43)Date of publication of application : 09.02.2001

(51)Int.Cl.

H05K 3/46
H05K 1/14

(21)Application number : 11-208219

(71)Applicant : NITTO DENKO CORP

(22)Date of filing : 22.07.1999

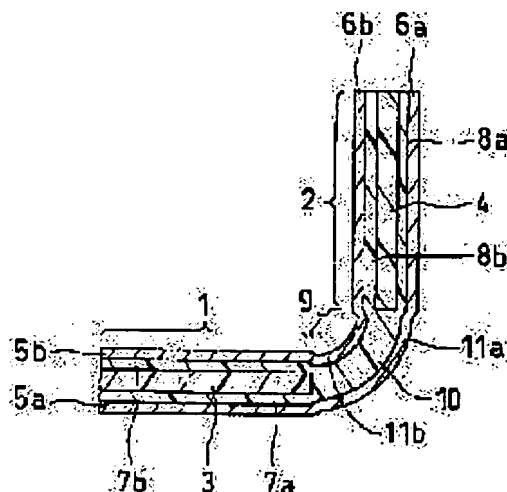
(72)Inventor : OKEYUI TAKUJI
SUGIMOTO MASAKAZU
NAGASAWA TOKU
INOUE YASUSHI
NAKAMURA KEI

(54) WIRING BOARD AND MULTILAYER WIRING BOARD USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To implement a variety of layouts by forming a bendable portion for bendably connecting a plurality of rigid boards, while being molded integrally with the rigid boards which are horizontally adjacent to the bendable portion.

SOLUTION: This wiring board is composed of glass epoxy boards 3 and 4, which have wiring circuits 5a, 5b and 6a, 6b made of copper foil on both surfaces of a plurality of rigid boards 1 and 2, respectively. Polyimide insulating layers 7a, 7b, and 8a, 8b are formed on both surfaces of the boards 3 and 4, respectively. A bendable portion 9, having wiring circuits 11a and 11b made of copper foil formed in both surfaces of a polyimide insulating layer 10, is molded integrally with the boards 1 and 2. Thus, the circuits 5a, 5b, and 6a, 6b of the boards 1 and 2 and connected electrically to the circuits 11a and 11b of the portion 9, respectively.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 14.11.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The wiring substrate by which it is forming [by shaping]-rigid substrate section [in which it has the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is connected turnable, and the above-mentioned turnable part adjoins right and left], and really characterized.

[Claim 2] The wiring substrate by which it is connecting [the rigid substrate sections which are equipped with the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is connected turnable, and adjoin right and left / in one]-in turnable part formed of core material prolonged from core of both the above-mentioned rigid substrate section characterized.

[Claim 3] The wiring substrate by which it is connecting [the rigid substrate sections which are equipped with the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is connected turnable, and adjoin right and left / in one]-in turnable part formed of core [of both the above-mentioned rigid substrate section], and different turnable core characterized.

[Claim 4] The wiring substrate according to claim 2 with which the above-mentioned core consists of a nickel-Fe system alloy foil, a ceramic, etc.

[Claim 5] The wiring substrate according to claim 3 which consists of any one kind or these composite articles of the metal which the above-mentioned core can bend, resin, or a shape memory alloy.

[Claim 6] The multilayer-interconnection substrate characterized by carrying out the laminating of the wiring substrate according to claim 1 to the multilayer.

[Claim 7] The multilayer-interconnection substrate characterized by carrying out the laminating of the wiring substrate according to claim 2 to the multilayer.

[Claim 8] The multilayer-interconnection substrate characterized by carrying out the laminating of the wiring substrate according to claim 3 to the multilayer.

[Claim 9] The multilayer-interconnection substrate characterized by the rigid substrate section of a wiring substrate according to claim 1 being what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the multilayer, and being constituted, being what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the number of laminatings with few turnable parts than the number of laminatings of the rigid substrate section, and being constituted.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the wiring substrate suitable for carrying a semiconductor device etc., and the multilayer-interconnection substrate using this.

[0002]

[Description of the Prior Art] The formation of a small thin shape, high-performance-izing, and high-reliability are demanded of the semiconductor device which constitutes electronic equipment with the miniaturization of electronic equipment in recent years, and high-performance-izing. In response to these demands, the mounting approach has shifted to the surface mount mold package from the pin inserting type package, and, recently, the mounting approach called bare chip mounting which mounts a semiconductor device in an immediate printing substrate, and the chip-size package (CSP) which used INTAPOZA instead of the leadframe is studied. The above-mentioned bare chip mounting is the approach of forming a solder bump on the electrode of a chip and carrying out flip chip mounting by that cause at a printed circuit board.

[0003] In fields, such as a notebook computer and a cellular phone, especially the demand of the formation of a small thin shape is large, and it is thin, and is light, and the small fence has become a trend. For this reason, he makes a mounting gestalt small as mentioned above, and is trying to attain contraction-ization of the volume increasing the amount of mounting per unit area, making a substrate small, by arranging in parallel, etc.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, though a substrate is made small, if there is a limitation and two substrates are arranged in parallel, the problem of a connector will occur. In order especially to carry a notebook computer, a cellular phone, etc. and to move, the faulty connection by the blank of the connector at the time of migration will become fatal. Then, although the connection structure of the rigid substrate 21 made turnable by bending both the flexible substrate 22 is proposed by JP,8-288649,A as are shown in drawing 8 , and it connects with the flexible substrate 22 of a vertical pair using solder (not shown) etc. and the rigid substrate 21 of a right-and-left pair is shown in drawing 9 , in this thing, there is a possibility that electrical connection parts, such as solder, may fracture.

[0005] This invention sets offer of the wiring substrate which can enable a variegated layout, and the multilayer-interconnection substrate using this as the purpose, without having been made in view of such a situation and using electrical connection, such as solder, a conductive paste, and a different direction electric conduction connector.

[0006]

[Means for Solving the Problem] This invention is equipped with the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is connected turnable in order to attain the above-mentioned purpose. The wiring substrate the rigid substrate section in which the above-mentioned turnable part adjoins right and left, and really formed by shaping is made into the 1st summary. It has the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is

connected turnable. The rigid substrate sections which adjoin right and left make the 2nd summary the wiring substrate connected in one in the turnable part formed of the core material prolonged from the core of both the above-mentioned rigid substrate section. It has the turnable part which bends two or more rigid substrate sections and them which have a core, and is connected turnable. The rigid substrate sections which adjoin right and left make the 3rd summary the wiring substrate connected in one in the turnable part formed of the core of both the above-mentioned rigid substrate section, and a different turnable core.

[0007] namely, the 1- of this invention -- since the 3rd wiring substrate bent two or more rigid substrate sections in the turnable part and has connected them turnable, by bending this turnable part and making it crooked, two or more rigid substrate sections can be arranged in parallel, or it can arrange at a right angle, and can also arrange into the CRT part of a notebook computer etc., and a variegated layout is attained. And the above-mentioned turnable part is really fabricated by the rigid substrate section which adjoins right and left, and since electrical connection, such as solder, a conductive paste, and a different direction electric conduction connector, is not used, the electrical property which electrical connection parts, such as solder, did not fracture by bending actuation of a repeat, or a connector did not separate at the time of carrying migration, and was stabilized is acquired.

[0008] Moreover, in the 1st wiring substrate of this invention, the above-mentioned turnable part can be constituted from an another member with the rigid substrate section which adjoins right and left, and a turnable part can be bent flexibly. As such an another member, a thing without a core is used suitably. Moreover, in the 2nd wiring substrate of this invention, the core material prolonged from the core of the rigid substrate section which adjoins right and left can be used, and it can consider as the turnable part which bent by making thickness of this core material thinner than the thickness of the core of the rigid substrate section etc., and was made turnable. Moreover, in the 3rd wiring substrate of this invention, there is an advantage that it is turnable and a configuration can be held, by being able to constitute a turnable part from a core of the rigid substrate section which adjoins right and left, and a different turnable core, and using a metal with flexibility as a core.

[0009] moreover, above-mentioned the 1- the multilayer-interconnection substrate which does so the effectiveness which was excellent in the above can be obtained by carrying out the laminating of the 3rd wiring substrate to a multilayer. Moreover, the rigid substrate section of the wiring substrate of the above 1st is what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the multilayer, it is constituted, and the multilayer-interconnection substrate with which a turnable part does so the effectiveness which was excellent in the above by being what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the small number of laminatings, and consisting of numbers of laminatings of the rigid substrate section can be obtained.

[0010] In this invention, when the above-mentioned core consists of a nickel-Fe system alloy foil, a ceramic, etc., the quality of the material of low-fever expansion coefficients, such as a nickel-Fe system alloy foil and a ceramic, can be included as a core in a wiring substrate, and the wiring substrate or multilayer-interconnection substrate of a low-fever expansion coefficient can be realized. Thereby, bare chip mounting is attained.

[0011] In this invention, when the above-mentioned core consists of any one kind or these composite articles of a bendable metal, resin, or a shape memory alloy, the thing of varieties can be produced as a turnable part. Since a turnable part is bent and crooked in a predetermined configuration if it is made predetermined temperature conditions etc. when the above-mentioned core consists of shape memory alloys especially, bending is omissible.

[0012] Below, this invention is explained in detail.

[0013] He is trying for the wiring substrate of this invention to really connect with shaping the rigid substrate section and the turnable part which adjoin right and left.

[0014] The following approaches are raised about the manufacture approach of the wiring substrate of this invention. For example, a front face is wired, after open a predetermined clearance, arranging two rigid substrates, and arranging the copper foil which applied adhesives to the outside of both [these] the rigid substrate, or piling up and arranging an adhesion sheet and copper foil and really fabricating with a

press. Thereby, the wiring substrate with which the rigid substrate section and a turnable part were really fabricated can be manufactured. Moreover, the rigid substrate section and a turnable part may really be fabricated to coincidence. Thus, bending of the manufactured wiring substrate can be carried out in the above-mentioned turnable part. And since there is no core in that turnable part, bending can be carried out to this wiring substrate by the small force. Moreover, the core which consists of a soft metal etc. can also be prepared in the above-mentioned predetermined clearance. There is an advantage that a crookedness condition can be held by self (self-hold nature of a configuration) in this wiring substrate. The core of the rigid substrate section may be used for such a core, and the thing of a different class from the core of the rigid substrate section may be used for it. Moreover, you may make it bend in a configuration predetermined on certain temperature conditions etc., using a shape memory alloy as a core.

[0015] Although not limited especially about the quality of the material of the above-mentioned turnable part, what carried out lamination, coating, etc. and wired the above-mentioned resin on it can use those multilayer and article, a composite article, etc. on metallic foils which can be bent, such as what wired on films, such as polyimide, aramid, polyethylene, polypropylene, a fluororesin, and polyethylene terephthalate resin, lead, aluminum, tin, zinc, and copper. In addition, although the same thing as the quality of the material of the rigid substrate section mentioned later is contained in these quality of the materials, it can be used also as the quality of the material of a turnable part by setting up thickness thinly or choosing an elastic thing. Moreover, a bending configuration is beforehand stored in a shape memory alloy, and bending in the above-mentioned bending configuration at the time of an assembly is also considered.

[0016] Although not limited especially about the quality of the material of the above-mentioned rigid substrate section (parts other than a turnable part), a glass epoxy group plate, an aramid resin substrate, a fluororesin substrate, a paper phenol substrate, a ceramic substrate, metal core base materials or those multilayer articles, a composite article, etc. can be used. Especially a metal core base material can double a coefficient of thermal expansion with a silicon chip or a package, and can expect improvement in connection dependability with a silicon chip.

[0017] Especially as adhesives used in case the laminating of the adhesives or the wiring substrate used for the above-mentioned turnable part is carried out to a multilayer, although it does not limit, epoxy system adhesives, polyimide system adhesives, polyester system adhesives, etc. are used.

[0018] Although especially the metal used for the above-mentioned metal core is not limited, iron, stainless steel, titanium, tin, zinc, copper, a nickel-iron alloy, etc. can be used for it. Considering making coefficient of thermal expansion low especially, a nickel-iron alloy is desirable.

[0019]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing.

[0020] Drawing 1 shows the gestalt of 1 operation of the wiring substrate of this invention. With the gestalt of this operation, a wiring substrate is a two-layer wiring substrate. In drawing, 1 and 2 are the rigid substrate sections and consist of glass epoxy group plates 3 and 4 with which the wiring circuits 5a, 5b, 6a, and 6b which consist of copper foil were formed in both sides. 7a, 7b, 8a, and 8b are the polyimide system insulating layers formed in both sides of both the above-mentioned glass epoxy group plates 3 and 4. 9 is the turnable part really fabricated by both the above-mentioned rigid substrate sections 1 and 2, and comes to form in both sides of the polyimide system insulating layer 10 the wiring circuits 11a and 11b which consist of copper foil. The wiring circuits 5a, 5b, 6a, and 6b of both the rigid substrate sections 1 and 2 above-mentioned [these] and the wiring circuits 11a and 11b of the above-mentioned turnable part 9 are connected electrically. Such a wiring substrate can make the above-mentioned turnable part 9 bent and crooked at 90 degrees, as shown in drawing 2.

[0021] The above-mentioned wiring substrate can be manufactured as follows, for example. That is, first, as shown in drawing 3, two glass epoxy group plates 3 and 4, the polyimide system adhesion sheets 13 and 14 of two sheets, and the copper foil 15 and 16 of two sheets are prepared. Subsequently, a predetermined clearance is opened and both the above-mentioned glass epoxy group plates 3 and 4 are

arranged, and the polyimide system adhesion sheets 13 and 14 and copper foil 15 and 16 are made to put on the both sides of both [these] the glass epoxy group plates 3 and 4 mutually, respectively, it arranges, and these are really fabricated in the condition by press forming. The wiring circuits 5a, 5b, 6a, 6b, 11a, and 11b are formed after it by this etching method of the former [copper foil / 15 and 16 / of mold goods / both] really (refer to drawing 1). Thereby, the wiring substrate shown in drawing 1 can be obtained.

[0022] As mentioned above, with the gestalt of this operation, since the turnable part 9 is formed, it can be bent and used and a variegated layout is attained. And the stable electrical property can be acquired not using a connector etc.

[0023] Drawing 4 shows the gestalt of other operations of the wiring substrate of this invention. With the gestalt of this operation, three wiring substrates A manufactured by the same manufacture approach as the gestalt of the above-mentioned implementation are stuck with the polyimide system adhesives 20, and the six-layer wiring substrate is produced. In drawing, 21 and 22 are the rigid substrate sections and 23 is a turnable part. Also with the gestalt of this operation, as shown in drawing 5 , the turnable part 23 can be made bent and crooked at 90 degrees, and the same effectiveness as the gestalt of the above-mentioned implementation is done so. In addition, in drawing 4 and drawing 5 , the polyimide system insulating layers 7a, 7b, 8a, and 8b (refer to drawing 1) formed in both sides of the glass epoxy group plates 3 and 4 of each wiring substrate A are not illustrating.

[0024] Drawing 6 shows the gestalt of the operation of further others of the wiring substrate of this invention. With the gestalt of this operation, the six layer wiring substrate which comes to connect the glass epoxy group plates C-F with which the wiring circuit which becomes both sides from copper foil was formed in both sides of both the rigid substrate sections 1 and 2 of one wiring substrate B which manufactured by the same manufacture approach as the gestalt of operation shown in drawing 1 with the polyimide system adhesives 20 in the two-layer turnable parts 9 of lamination and the above-mentioned wiring substrate B is producing. In drawing, 24 and 25 are the rigid substrate sections. With the gestalt of this operation, since the turnable part 9 becomes thin, it becomes that it is easy to carry out bending crookedness (refer to drawing 7), and can respond also to a sudden bending include angle. In addition, in drawing 6 and drawing 7 , the polyimide system insulating layer formed in both sides of the polyimide system insulating layers 7a, 7b, 8a, and 8b (refer to drawing 1) formed in both sides of the glass epoxy group plates 3 and 4 of the wiring substrate B and four glass epoxy group plates C-F is not illustrating.

[0025]

[Example 1] As an example 1, the six-layer wiring substrate which can bend one place at 90 degrees or more was produced. In this example 1, the glass epoxy prepreg of two sheets, the polyimide adhesion sheet of two sheets, and the copper-polyimide two-layer base material of two sheets were prepared, the predetermined clearance was opened and both glass epoxy prepreg has been arranged, and a polyimide adhesion sheet and a copper-polyimide two-layer base material are arranged on both sides of both glass epoxy prepreg, respectively, and it stuck on them with a press (200 degree-Cx 30 minutes). Next, patterning of the wiring was carried out to both sides of this lamination base material by the etching method (refer to drawing 1). Such three wiring substrates were produced and the six-layer wiring substrate in which lamination and bending are possible was produced for these with the polyimide adhesion sheet (refer to drawing 4).

[0026] When bending of the above-mentioned six-layer wiring substrate was carried out 90 degrees, it was bendable as shown in drawing 5 . And when the bend test from 0 times to 90 degrees was performed, even if it repeated crookedness 10000 times, there was no wiring fracture.

[0027]

[Example 2] In the example 1, copper foil was inserted in the turnable part as a core. The six-layer wiring substrate was produced like the above-mentioned example 1 except it. In this example 2, since copper foil was inserted in a turnable part as a core, even if it did not support a glass epoxy group plate or a turnable part after bending, the crookedness condition was maintainable.

[0028]

[Example 3] In the example 1, the substrate which used 36 alloys as the core was used instead of the glass epoxy group plate. Moreover, (Polyimide PI) system adhesives (SPB-035 made from Nippon Steel chemistry A) were used as all adhesives. The six-layer wiring substrate was produced like the above-mentioned example 1 except it. In this example 3, since the substrate which used 36 alloys as the core was used, the six-layer wiring substrate near the coefficient of thermal expansion (3.5 ppm/(degree C)) of silicon was producible. Thereby, the bare chip loading possibility of and a crookedness processing substrate were producible.

[0029] Also in the case of the example 3, the bend test from 0 times to 90 degrees was performed, but even if it repeated crookedness 10000 times, there was no wiring fracture.

[0030]

[Example 4] In the example 1, the turnable part consisted of two-layer (refer to drawing 6). The six-layer wiring substrate was produced like the above-mentioned example 1 except it. In this example 4, since a turnable part became thin, it could respond also to the sudden bending include angle.

[0031] Also in the case of the example 4, the bend test from 0 times to 90 degrees was performed, but even if it repeated crookedness 10000 times, there was no wiring fracture. Moreover, although the bend test to zero - 180 degrees was performed, even if it repeated crookedness 10000 times, there was no wiring fracture.

[0032]

[Example 5] In the example 1, instead of the glass epoxy group plate of the rigid substrate section, copper foil was used and the copper foil was inserted also in the turnable part. Six-layer wiring was produced like the above-mentioned example 1 except it. In this example 5, since copper foil was inserted in a turnable part as a core, even if it did not support the rigid substrate section or a turnable part after bending, the crookedness condition was maintainable.

[0033]

[Comparative Example(s)] 100 lands of 0.3mmphi (pitch 0.6mm) were prepared in the glass epoxy group plate of a six-layer wiring substrate, and the flexible substrate (polyimide flexible substrate), respectively, and solder was supplied to this land part with plating. And temporary immobilization of this plating part was carried out with a clip etc. in piles, a reflow of the solder was carried out, and it connected (250 degree-Cx 60 seconds). In this way, the substrate with a connection part in which bending is possible was produced.

[0034] In this example of a comparison, when the bend test from 0 times to 90 degrees is performed, the solder connection has fractured in the place made crooked 3000 times.

[0035]

[Effect of the Invention] as mentioned above, the 1- of this invention -- since according to the 3rd wiring substrate two or more rigid substrate sections were bent in the turnable part and connected turnable, by bending this turnable part and making it crooked, two or more rigid substrate sections can be arranged in parallel, or it can arrange at a right angle, and can also arrange into the CRT part of a notebook computer etc., and a variegated layout is attained. And the above-mentioned turnable part is really fabricated by the rigid substrate section which adjoins right and left, and since electrical connection, such as solder, a conductive paste, and a different direction electric conduction connector, is not used, the electrical property which electrical connection parts, such as solder, did not fracture by bending actuation of a repeat, or a connector did not separate at the time of carrying migration, and was stabilized is acquired.

[0036] Moreover, in the 1st wiring substrate of this invention, the above-mentioned turnable part can be constituted from an another member with the rigid substrate section which adjoins right and left, and a turnable part can be bent flexibly. As such an another member, a thing without a core is used suitably. Moreover, in the 2nd wiring substrate of this invention, the core material prolonged from the core of the rigid substrate section which adjoins right and left can be used, and it can consider as the turnable part which bent by making thickness of this core material thinner than the thickness of the core of the rigid substrate section etc., and was made turnable. Moreover, in the 3rd wiring substrate of this invention, there is an advantage that it is turnable and a configuration can be held, by being able to constitute a turnable part from a core of the rigid substrate section which adjoins right and left, and a different

turnable core, and using a metal with flexibility as a core.

[0037] moreover, above-mentioned the 1- the multilayer-interconnection substrate which does so the effectiveness which was excellent in the above can be obtained by carrying out the laminating of the 3rd wiring substrate to a multilayer. Moreover, the rigid substrate section of the wiring substrate of the above 1st is what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the multilayer, it is constituted, and the multilayer-interconnection substrate with which a turnable part does so the effectiveness which was excellent in the above by being what carried out the laminating of the double-sided wiring substrate to the small number of laminatings, and consisting of numbers of laminatings of the rigid substrate section can be obtained.

[0038] In this invention, when the above-mentioned core consists of a nickel-Fe system alloy foil, a ceramic, etc., the quality of the material of low-thermal expansion coefficients, such as a nickel-Fe system alloy foil and a ceramic, can be included as a core in a wiring substrate, and the wiring substrate or multilayer-interconnection substrate of a low-thermal expansion coefficient can be realized. Thereby, bare chip mounting is attained.

[0039] In this invention, when the above-mentioned core consists of any one kind or these composite articles of a bendable metal, resin, or a shape memory alloy, the thing of varieties can be produced as a turnable part. Since a turnable part is bent and crooked in a predetermined configuration if it is made predetermined temperature conditions etc. when the above-mentioned core consists of shape memory alloys especially, bending is omissible.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the gestalt of 1 operation of the wiring substrate of this invention.

[Drawing 2] It is the sectional view showing the condition of having bent the above-mentioned wiring substrate at 90 degrees.

[Drawing 3] It is the explanatory view showing the production point of the above-mentioned wiring substrate.

[Drawing 4] It is the sectional view showing the gestalt of other operations of the wiring substrate of this invention.

[Drawing 5] It is the sectional view showing the condition of having bent the above-mentioned wiring substrate at 90 degrees.

[Drawing 6] It is the sectional view of the wiring substrate of this invention showing the gestalt of other operations further.

[Drawing 7] It is the sectional view showing the condition of having bent the above-mentioned wiring substrate at 90 degrees.

[Drawing 8] It is the explanatory view showing the conventional example.

[Drawing 9] It is the explanatory view showing an operation of the conventional example.

[Description of Notations]

1 Two Rigid substrate section

7 Turnable Part

[Translation done.]

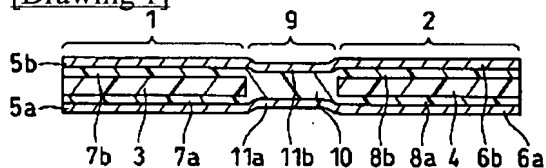
* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

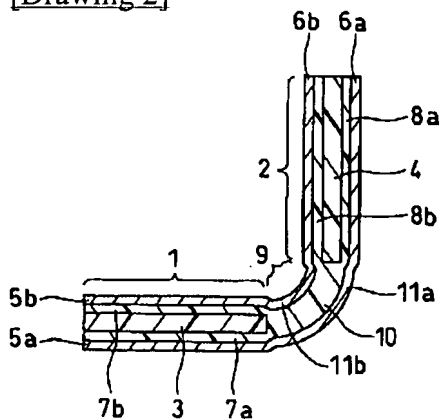
- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]

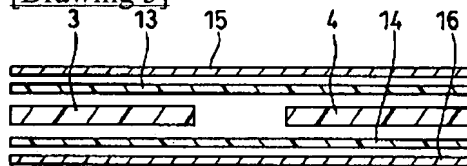


[Drawing 2]

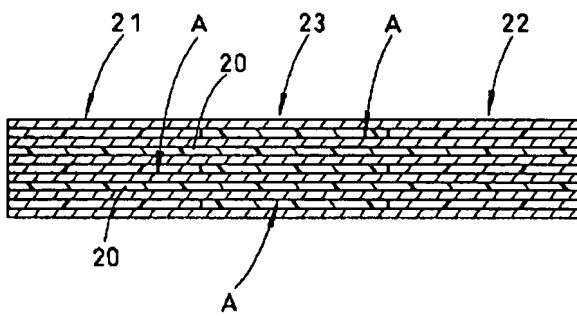


1,2: リジッド基板部
7: 屈曲可能部分

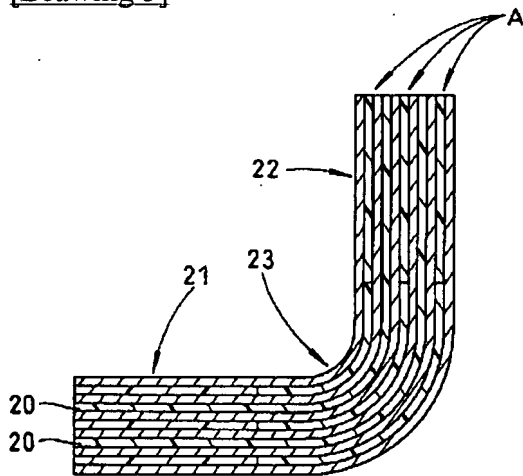
[Drawing 3]



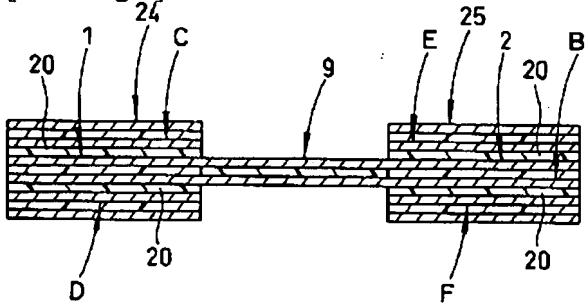
[Drawing 4]



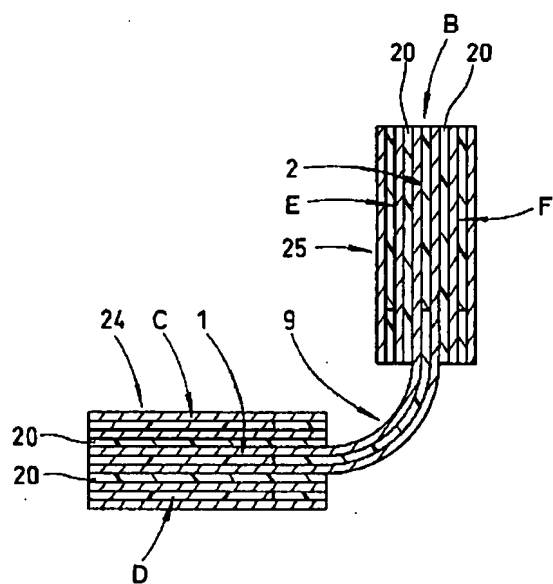
[Drawing 5]



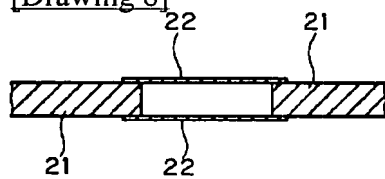
[Drawing 6]



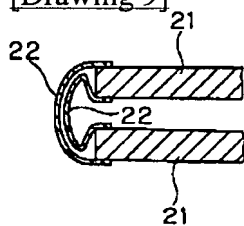
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]